

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Директор института прикладной
математики и компьютерных наук
А.В. Замятин
« 02 » _____ 2021 г.



Параллельное программирование

рабочая программа дисциплины

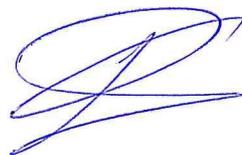
Закреплена за кафедрой	<i>компьютерной безопасности</i>
Учебный план	<i>10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль «Анализ безопасности компьютерных систем»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>50.65</i>
самостоятельная работа	<i>57.35</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 8 – зачет с оценкой</i>

Программу составил(а):
д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой
вычислительной математики
и компьютерного моделирования



А.В. Старченко

Рецензент:
к.ф.-м.н., доцент кафедры вычислительной
математики и компьютерного моделирования ТГУ



В.Н. Берцун

Рабочая программа дисциплины «Параллельное программирование» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – специалитет, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 30.06.2021 г. № 06).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой
вычислительной математики и компьютерного моделирования,
д.ф.-м. н., профессор



А.В. Старченко

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – обучить студентов владению основными параллельными вычислительными алгоритмами.

Задачи:

- формирование базовых понятий параллельного программирования;
- формирование знаний о средствах разработки параллельных алгоритмов и программ;
- формирование умения выполнять программирования параллельного алгоритма с использованием языков высокого уровня.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Параллельное программирование» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Разработка программного обеспечения».

Для освоения дисциплины необходимо знать языки программирования высокого уровня.

Пререквизиты дисциплины: «Информатика», «Языки программирования», «Низкоуровневое программирование».

Постреквизиты дисциплины: научно-исследовательская работа.

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-7. Способен создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ	ИОПК-7.1 Осуществляет построение алгоритма, проведение его анализа и реализации в современных программных комплексах; ИОПК-7.2 Понимает общие принципы построения и использования языков программирования высокого уровня и низкого уровня; ИОПК-7.3 Демонстрирует навыки создания программ с применением методов и инструментальных средств программирования для решения различных профессиональных, исследовательских и прикладных задач; ИОПК-7.4 Осуществляет обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ	ОР-7.1.1 Умеет правильно выбирать алгоритм и структуры данных для решения конкретной задачи, опираясь на фундаментальные знания математики; ОР-7.2.1 Знает основные подходы к созданию параллельных вычислительных алгоритмов и способов их реализации на многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью, может построить алгоритм, провести его анализ; ОР-7.3.1 Может выполнять программирование параллельного алгоритма с использованием языка программирования высокого уровня ОР-7.4.1 Знает средства разработки параллельных алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	8 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	50,65	50,65
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	0,65	0,65
Промежуточная аттестация		
Самостоятельная работа обучающегося:	57,35	57,35
- изучение учебного материала, публикаций	24	24
- подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам	24	24
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	9,35	9,35
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
1.1.	Введение	Лекции Лабораторные СРС	8		2 2 6	1-4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
1.2.	Рекуррентные формулы	Лекции Лабораторные СРС	8		2 4 6	1-4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
1.3.	Технология параллельного программирования MPI	Лекции Лабораторные СРС	8		2 4 6	1-4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
1.4.	Вычисление интегралов	Лекции Лабораторные СРС	8		2 4 6	1-4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
1.5.	Умножение матриц	Лекции Лабораторные СРС	8		2 4 6	1-4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
1.6.	Прямые методы решения СЛАУ	Лекции Лабораторные СРС	8		2 4 6	1-4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
1.7.	Параллельная реализация итерационных методов решения СЛАУ	Лекции Лабораторные СРС	8		2 6 6	1-4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
1.8.	Преобразование Фурье	Лекции Лабораторные СРС	8		2 4 6	1-4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	СРС	8		9,35	1, 2, 3, 4	ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	Э	8		0,25		ОР-7.1.1, ОР-7.2.1, ОР-7.3.1, ОР-7.4.1

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Теоретический материал по дисциплине дается в виде лекций с применением стандартных средства демонстрации мультимедиа в формате .ppt. На лабораторных занятиях студенты реализуют предложенные алгоритмы параллельного программирования.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в следующих формах:

1) самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка к лабораторной работе, подготовка к зачету;

2) выполнение лабораторных работ.

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы используется литература по предмету, Интернет-ресурсы, материал лекций, указания, выданные преподавателем при проведении лабораторных работ.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме письменного зачета с оценкой, который предусматривает ответы на билеты на основе теоретического материала. Условием допуска к зачету является сдача двух лабораторных работ.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Гергель В. П.	Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем	М.: Физматлит	2010
2.	Старченко А. В.	Методы параллельных вычислений	Томск : Изд-во Томского ун-та	2013
3.	Линев А. В.	Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур	М. : Изд-во Московского университета	2010
4.	А. В. Старченко, Е. А. Данилкин, В. И. Лаева, С. А. Проханов	Практикум по методам параллельных вычислений	М. : Изд-во Московского университета	2010

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. ЭБС Лань <http://e.lanbook.com/books> http://ido.tsu.ru/iop_res2/parallelvichis/

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

ОС Microsoft Windows 10, PascalABC, Lazarus, Visual Studio с компиляторами C++ и Фортран, математические пакеты PTC Mathcad 13,15, Mathematica 8, Maple 15, Matlab R2011b.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Для проведения лекционных занятий используются классические аудитории с доской, проектором и компьютером с предустановленным офисным пакетом Microsoft Office 2010. Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы. Из компьютерных классов имеется удаленный доступ на кластер ТГУ Cyberia.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Литература по курсу, Интернет-ресурсы, пособия в локальной сети факультета в каталоге X:\Workspace\Бакалавриат\Параллельное программирование.

Лабораторные работы:

Работа №1 «Параллельные схемы суммирования».

Параллельная реализация различных схем суммирования последовательности числовых значений. Сравнение с теоретическими оценками ускорения параллельного алгоритма.

Цель работы – самостоятельная реализация алгоритмов суммирования с использованием навыков и знаний по темам 2 и 3.

Работа №2 «Вычисление интегралов».

Вычисление кратных интегралов методом повторного интегрирования и методом Монте-Карло на МВС. Сравнение с теоретическими оценками ускорения параллельного алгоритма.

Цель работы – самостоятельная реализация алгоритмов вычисления интегралов с использованием навыков и знаний по теме 4.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Старченко Александр Васильевич, д.ф.-м.наук, профессор кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования ТГУ.

7. Язык преподавания – русский язык.